

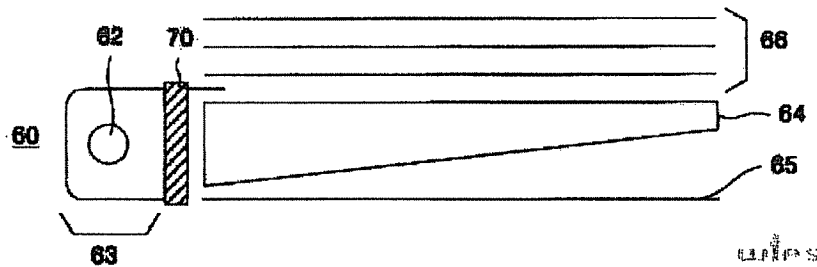
KR Abstract

Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY

1. Country: KR (Republic of Korea)
2. Publication Number: 2001-0038242 (2001.05.15)
3. Application Number: 1999-0046137 (1999.10.22)
4. Inventor: MUN, JEONG MIN
5. Abstract

PURPOSE: A liquid crystal display is to implement a full color without using a color filter, reduce the manufacturing cost, improve yield of the liquid crystal display device and increase a light efficiency. **CONSTITUTION:** The liquid crystal display comprises a light guiding plate(64) for uniformly guiding a light beam toward a liquid crystal panel. An RGB selection unit(70) is disposed at an incident light face of the light guiding plate having a side light mode to sequentially generate RGB light beams. The RGB selection unit is implemented with a color filter. The RGB selection unit utilizes a crystal liquid which is blended with a dichroic dye. The RGB selection unit uses one of an accousto-optic device, a hologram optical element and a structure which is stacked with materials having a different reflective index.

7. Representative drawing



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

| | | |
|---|---|----------------------------------|
| (51) Int. Cl. ⁶ G02F 1/1335 | (11) 공개번호 (43) 공개일자 | 10-2001-0038242 2001년 05월 15일 |
| (21) 출원번호 | 10-1999-0046137 | |
| (22) 출원일자 | 1999년 10월 22일 | |
| (71) 출원인 | 엘지.필립스 엘시디 주식회사, 구본준 대한민국 150-875 서울 영등포구 여의도동 20번지 엘지.필립스 엘시디 주식회사, 론 위라하디락사 대한민국 150-875 서울 영등포구 여의도동 20번지 | |
| (72) 발명자 | 문정민 대한민국 431-080 경기도안양시동안구호계동 1084-1 | |
| (74) 대리인 | 김영호 | |
| (77) 심사청구 | 있음 | |
| (54) 출원명 | 칼라필터 불요형 칼라 액정표시소자 | |

요약

본 발명은 칼라필터를 사용하지 않고 풀칼라를 구현하는 칼라필터 불요형 액정표시소자에 관한 것이다.

본 발명의 칼라필터 불요형 액정표시소자는 도광판의 입광면에 배치되어 삼원색 광빔을 순차적으로 한색상씩 발생하는 삼원색 선택수단을 구비한다.

이러한 구성에 의해, 본 발명의 칼라필터 불요형 액정표시소자는 칼라필터의 사용을 배제하므로 제조비용을 저감함과 아울러, 공정수를 및 개구율을 향상시키게 된다. 또한, 본 발명의 칼라필터 불요형 액정표시소자는 3원색에 해당하는 독립광원을 삼원색 선택부로 대체함에 의해 광이용효율의 최적화 및 박형화 하게된다.

대표도

도 8a

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 칼라필터형 액정표시소자의 구성을 도시한 도면.
- 도 2는 도 1의 백라이트 유닛의 분광에너지 분포특성을 도시한 도면.
- 도 3은 도 1의 칼라필터의 광투과 스펙트럼의 특성을 도시한 도면.
- 도 4는 칼라필터형 액정표시소자의 화소의 구조를 도시한 도면.
- 도 5는 순차점등 방식을 이용한 칼라필터 불요형 액정표시소자의 구성을 도시한 도면.
- 도 6은 칼라필터 불요형 액정표시소자의 구동방법을 설명하기 위해 도시한 도면.
- 도 7a 및 도 7b는 도 6의 액정표시소자의 사이드 라이트 방식의 백라이트 유닛을 도시한 도면.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라필터 불요형 액정표시소자를 도시한 도면.
- 도 9 내지 도 13은 도 8a의 삼원색 선택부의 구현예를 도시한 도면.
- 도 14는 도 8a의 구동방법을 설명하기 위해 도시한 도면.
- 도 15a 내지 도 15c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 칼라필터 불요형 액정표시소자를 도시한 도면.
- 도 16은 도 15a의 구동방법을 설명하기 위해 도시한 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- 10 : 백라이트 유닛 12.62 : 광원
- 13 : 광학매질 22 : 하부 편광판
- 24 : 하부기판 26 : 화소전극

| | |
|------------------|----------------|
| 28,84 : 액정 | 30 : 공통전극 |
| 32 : 상부기판 | 34,80 : 편광판 |
| 36,86 : 칼라필터 | 38 : 박막트랜지스터 |
| 40 : 부화소 | 42 : 화소 |
| 50 : 액정패널 | 63 : 광원발생부 |
| 64 : 도광판 | 65 : 반사판 |
| 66 : 시트류 | 70 : 삼원색 선택부 |
| 82 : 투명기판 | 88 : 전극 |
| 90 : 박막트랜지스터 | 92 : 이색성염료 |
| 94 : 굴절율이 다른 물질층 | 96 : 홀로그램 광학소자 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 칼라필터를 사용하지 않고 풀칼라를 구현하는 칼라필터 불요형 액정표시소자에 관한 것이다. 통상적으로, 액정 표시장치(Liquid Crystal Display; 이하 "LCD"라 한다)는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다. 이러한 추세에 따라, LCD는 사무자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등에 이용되고 있는 실정이다. 한편, LCD는 매트릭스 형태로 배열되어진 다수의 제어용 스위치들에 인가되는 영상신호에 따라 광빔의 투과량이 조절되어 화면에 원하는 화상을 표시하게 된다.

도 1을 참조하면, 종래의 LCD는 광빔을 발생함과 아울러 균일하게 공급하는 백라이트 유닛(Back Light Unit:10)과, 백라이트 유닛(10)의 상부에 배치되어 광빔의 편광특성을 변환시키는 하부편광판(22), 하부편광판(22)의 상부에 배치되어 광빔의 투과량을 조절할수 있도록 신호를 인가하는 박막트랜지스터(Thin Flim Transistor:38 이하 "TFT"라 한다)가 매트릭스 형태로 마련된 하부기판(24)과, 하부기판(24)의 상부에 마련된 액정층(28)과, 액정층(28)의 상부에 형성된 공통전극층(30)과, 공통전극층(30)의 상부에 형성된 칼라필터층(Color Filter:36)과, 칼라필터층(36)의 상부에 배치한 상부기판(32)과, 상부기판(32)의 상부에 배치되어 광빔의 편광특성을 변환하는 상부편광판(34)을 구비한다. 백라이트 유닛(10)은 광빔을 발생하는 광원과 상기 광원에서 발생된 광빔을 액정패널 쪽으로 균일하게 안내하는 도광판과 상기 도광판의 하부에 위치하여 도광판의 저면 또는 측면으로 진행하는 광빔을 액정패널 방향으로 반사시키는 반사판으로 구성되어 있다. 이러한 구성에 의해 백라이트 유닛(10)의 광빔은 액정패널 쪽으로 균일하게 진행하게 된다. 이 경우, 백라이트 유닛(10)에서 발생된 백색 광빔의 분광에너지 분포특성이 도 2에 도시되어 있다.

한편, 백라이트 유닛(10)에서 액정패널(50) 쪽으로 진행하는 백색 광빔은 하부편광판(22)에 의해 편광되게 된다. 이렇게 편광된 광빔이 TFT(38)에 의해 조절된 액정을 지나면서 편광상태가 바뀌게 된다. 이를 상세히 설명하면, TFT(38)가 온 되면 영상신호가 TFT(38)를 경유하여 화소전극(26)에 인가되게 된다. 이때, 화소전극(26)과 공통전극(30) 간의 전위에 대응하여 액정의 배열형태가 다르게 된다. 액정층(28)에 의해 편광상태가 바뀐 광빔은 칼라필터층(36)을 경유하여 각각의 칼라필터에 해당하는 색의 파장을 가지게 된다. 이 경우, 칼라필터를 투과한 광빔의 스펙트럼 특성이 도 3에 도시되어 있다. 또한, 하나의 화소에는 R,G,B에 해당하는 부화소(40)가 각각 마련되어 있다. 즉, 3개의 부화소(40)가 하나의 화소(Pixel:42)를 이루게 된다. 이와같이, 칼라필터층(36)에 의해 소정의 색으로 구현된 광빔은 상부기판(32)을 경유한후 상부편광판(34)으로 진행하여 영상신호에 대응하는 화상을 나타내게 된다.

상기와 같이 종래의 칼라필터형 LCD는 칼라필터의 재료가 고가이므로 제조비용이 상승하게 된다. 또한, 하나의 화소가 3개의 부화소로 구성되므로 표시이미지의 분해능(Resolution)이 저하됨과 아울러, 부화소를 구성하는 공정 및 칼라필터 층을 형성시키는 공정이 추가됨에 의해 생산수율이 저하되는 문제점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 도 5에 도시된 바와 같은 순차점등방식을 이용한 칼라필터 불요형 LCD가 제안되고 있다.

도 5를 참조하면, 순차점등 방식을 이용한 칼라필터 불요형 LCD가 개략적으로 도시되어 있다. 종래의 칼라필터 불요형 LCD는 R,G,B에 해당하는 광빔을 발생하도록 순차적으로 점등되는 삼원색 광원(12R,12G,12B)와, 상기 광원들의 광빔을 균일하게 진행시키는 광학매질(13)을 구비한다. 액정패널(50)에는 칼라필터가 형성되어 있지 않다. 이러한 구조에서 칼라를 구현하기위해 백라이트 유닛(10)에는 삼원색 광원(12R,12G,12B)이 각각 마련되어 있다. 이때, 광학매질(13)과 삼원색 광원(12R,12G,12B)의 하부에는 반사판(도시되지 않음)이 배치되어 있으며, 광학매질(13)의 상부에는 시트류(도시되지 않음)가 배치되어 있다.

도 6을 결부하여 순차점등방식을 이용한 칼라필터 불요형 LCD의 구동방법에 대하여 살펴보기로 한다. 도 6에 도시된 바와 같이 하나의 이미지를 칼라로 구현하기 위해 전체 이미지 중 R에 해당하는 부분에 R광빔을 조사한다. 이어서, 전체 이미지 중 G에 해당하는 부분에 G광빔을 조사한다. 마지막으로, 전체 이미지 중 B에 해당하는 부분에 B광빔을 조사하게 된다.

풀칼라 이미지를 구현하기위해 3원색의 광원을 각각 한색상씩 순차적으로 점등시키고, 액정패널(50)의 화소들은 점등된 광원의 색상의 밝기정도에 해당하는 투과율을 갖도록 조절한다. 한 색상의 광원이 켜져 있을 때 다른 색상의 광원은 꺼져 있거나 최소한의 밝기를 가지게 된다. 이러한 순차점 등의 시간을 매우 짧은 시간간격으로 조절할 경우 관측자는 표시되는 이미지의 점멸을 느끼지 못하고 풀칼라 이미지를 보게된다. 상기의 칼라필터 불요형 LCD는 칼라필터를 사용하지 않으므로 액정패널의 제조비용이 저감된다. 또한, 부화소 없이 하나의 화소만으로 영상신호에 대응하는 화상의 표현이 가능하므로, 해상도, 휘도, 개구율을 향상시키게 된다.

한편, 칼라필터 불요형 LCD는 도 5에 도시된 바와같이 직하형 백라이트로 구성될 수도 있으며, 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와같이 사이드 라이트형 백라이트로 구성될 수도 있을 것이다. 그러나, 종래의 칼라필터 불요형 LCD는 3원색의 독립광원을 빠른 주기로 점등해야 하므로 광원의 개수가 증가함과 아울러, 광원 구동부의 크기도 커지게 된다. 이에 따라, 복잡한 구동방식과 수명이 단축되는 문제점이 있다. 또한, 직하형 백라이트의 경우에는 두께가 두껍고 무거우며 전력소모량이 큰 단점이 있으며, 사이드 라이트형 백라이트의 경우에는 박형화, 경량화, 저소비전력이 가능하나 도 7b와 같이 3원색 광원을 효율적으로 배치하는데 어려움이 있다.

이에 따라, 상기한 문제점을 해결하기 위한 새로운 방안이 요구되고 있는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 칼라필터를 사용하지 않고 풀칼라를 구현하는 칼라필터 불요형 액정표시소자를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 칼라필터 불요형 액정표시소자는 도광판의 입광면에 배치되어 삼원색 광빔을 순차적으로 한색상씩 발생하는 삼원색 선택수단을 구비한다.

또한, 본 발명의 칼라필터 불요형 액정표시소자는 도광판 상부와 이에 대향하는 액정패널 사이에 배치되어 삼원색 광빔을 순차적으로 한색상씩 발생하는 삼원색 선택수단을 구비한다.

상기 목적외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

도 8a 내지 도 16을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 설명 하기로 한다.

도 8a를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 칼라필터 불요형 LCD는 광원발생부(63)와 도광판(64)의 경계인 입광면에 배치되어 3원색 광빔을 순차적으로 한색상씩 선택하여 발생하는 삼원색 선택부(70)를 구비한다. 상기 삼원색 선택부(70)는 후술하는 몇가지 방법으로 구현되게 된다. 첫 번째, 도 9a와같이 칼라필터(86R,86G,86B)를 배치한 LCD로 3원색에 해당하는 빛의 파장별 투과특성을 달리하는 칼라필터를 미세한 화소내에 배치하고 이 화소의 액정(84)을 구동하게 된다. 이때, 최대밝기와 최소밝기만을 표시하도록 구동하므로 계조표시를 할 필요가 없게된다. 이때, 설계자의 의도에 따라 도 9b와 같이 박막트랜지스터(90)를 형성할수도 있을 것이다. 두 번째, 도 10에 도시된 바와같이 이색성 염료(Dichroic Dye:92)가 브랜딩(Blending)된 LCD로 미세한 화소내에 액정에 빛의 진행방향에 따라 파장별 투과특성을 달리하는 이색성 염료(92)를 브랜딩하고 이를 구동하여 빛의 파장별 투과특성을 제어한다. 이러한 이색성 염료가 브랜딩된 액정층을 1층 또는 2개 이상의 층으로 적층하여 3원색을 순차적으로 공급할수 있다. 세 번째, 도 11과 같이 굴절율이 다른 물질들을 복수개의 층으로 적층한 후 굴절율을 제어하게 된다. 이 경우, 액정(84) 층의 상부 및 하부에는 굴절율이 서로 다른 물질층(94)이 배치되어 있으며, 액정(84) 층의 굴절율을 조절하여 투과하는 광빔의 투과특성을 조절하게 된다. 또한, 도 12에 도시된 바와 같이 음향광학소자(Accousto-Optics)나 극미세구조물을 이용하여 층의 두께(w)나 위치를 제어하여 이를 투과하는 광빔의 파장별 투과율을 제어하게 된다. 네 번째, 도 13에 도시된 바와같이 홀로그램 광학소자(Hologram Optical Element:96)를 이용하여 특정파장 대역 성분만 투과시키고 나머지 파장대역을 반사시키거나 광원공급에 영향을 미치지 않는 방향으로 굴절시키게 된다. 이에따라, 광빔의 파장별 투과율을 제어하는 것이 가능하게 된다. 상기의 삼원색 선택수단에 사용되는 LCD를 구동하기위해 액티브 매트릭스 어드레싱 방법을 사용할수도 있으며, 심플 매트릭스 어드레싱 방법을 사용할수도 있다. 또한, 여기에 적용되는 LCD는 중간계조를 표시하지 않아도 되므로 구동방법이 매우 단순해지게 된다.

한편, 삼원색 선택부(70)에 접하는 도광판의 형태에 따라 도 8a 및 도 8b에 결부하여 살펴보기로 한다. 도 8a에는 사이드 라이트 방식 중 도광판 한쪽 입광면에 삼원색 선택부가 설치되어 순차적으로 삼원색을 발생하게 된다. 도 8b에는 사이드 라이트 방식 중 도광판의 두 쪽 이상의 복수 개의 입광면들에 삼원색 선택부가 설치되어 순차적으로 삼원색을 발생하게 된다.

도 14를 결부하여 본 발명의 칼라필터 불요방식 액정표시소자의 구동방법에 대하여 살펴보기로 한다. 램프(62)에서 발생된 백색광빔은 삼원색 선택부(70)에 의해 순차적으로 R,G,B를 발생하게 된다. 이 경우, 삼원색 선택부(70)의 스위칭은 화상표시부 TFT들의 스위칭과 동기되어 있다. 이에따라, 3원색 중 어느 한 색상이 선택되어 구동되면 그에 해당하는 원색광이 공급되게 된다. 이때, 백라이트의 구조는 설계자의 의도에 따라 상기의 도 8a 및 도 8b의 형태를 가질수도 있을 것이다. 이 경우, 도 9a 내지 도 13에서 설명된 구현례를 따라 구현된 삼원색 선택부(70)를 사용함에 의해 삼원색이 순차적으로 발생되어 풀칼라를 구현하게 된다.

도 15a 및 도 15c를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 칼라필터 불요형 LCD는 도광판(64)과 대향하도록 시트류(66)의 상부에 배치되거나 하부에 배치되어(도시되지 않음) 3원색 광빔을 순차적으로 한색상씩 선택하여 발생하는 삼원색 선택부(70')를 구비한다. 이 경우, 삼원색 선택부(70')의 구현은 일실시예에서 충분히 설명하였으므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 도 15a에는 사이드 라이트 방식 중 웨지형 도광판을 갖는 백라이트 유닛의 상면에 삼원색 선택부가 설치되어 순차적으로 삼원색을 발생하게 된다. 도 15b에는 사이드 라이트 방식 중 평판형 도광판을 갖는 백라이트 유닛의 상면에 삼원색 선택부가 설치되어 순차적으로 삼원색을 발생하게 된다. 도 15c에는 직하형 백라이트 유닛의 상면에 삼원색 선택부가 설치되어 순차적으로 삼원색을 발생하게 된다.

도 16을 결부하여 본 발명의 칼라필터 불요방식 액정표시소자의 구동방법에 대하여 살펴보기로 한다. 램프(62)에서 발생된 백색광빔은 삼원색 선택부(70')에 의해 순차적으로 R,G,B를 발생하게 된다. 이 경우, 삼원색 선택부(70')의 스위칭은 화상표시부 TFT들의 스위칭과 동기되어 있다. 이에따라, 3원색중 어느 한 색상이 선택되어 구동되면 그에 해당하는 원색광이 공급되게 된다. 이와같이 삼원색 선택부(70')에 의해 삼원색이 순차적으로 발생되어 풀칼라를 구현하게 된다.

상기와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 칼라필터 불요형 액정표시소자는 풀칼라를 구현하기위해 삼원색 선택부를 사용하므로 칼라필터의 사용을 배제하므로 제조비용이 저감되게 된다. 또한, 한화소를 구현하기위한 3개의 부화소가 불필요하므로 공정이 단순화되어 공정수율이 향상됨과 아울러, 개구율이 향상되게 된다. 또한, 3원색에 해당하는 독립광원을 삼원색 선택부로 대체함에 의해 광이용효율의 최적화 및

박형화가 용이하다.

발명의 효과

상술한 바와같이, 본 발명의 칼라필터 불요형 액정표시소자는 칼라필터의 사용을 배제하므로 제조비용을 저감함과 아울러, 공정수율 및 개구율을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

또한, 본 발명의 칼라필터 불요형 액정표시소자는 3원색에 해당하는 독립광원을 삼원색 선택부로 대체함에 의해 광이용효율의 최적화 및 소자의 박형화, 그리고 단순한 구동방법과 장수명화를 용이하게 할 수 있는 장점이 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광빔을 액정패널쪽으로 균일하게 진행시키는 도광판을 구비하는 액정표시소자에 있어서,
상기 도광판의 입광면에 배치되어 삼원색 광빔을 순차적으로 한색상씩 발생하는 삼원색 선택수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 삼원색 선택수단이 사이드 라이트 방식의 도광판의 입광면에 설치된 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

청구항 3.

광빔을 액정패널쪽으로 균일하게 진행시키는 도광판을 구비하는 액정표시소자에 있어서,
상기 도광판 상부와 이에 대향하는 액정패널 사이에 배치되어 삼원색 광빔을 순차적으로 한색상씩 발생하는 삼원색 선택수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,
상기 삼원색 선택수단이 사이드 라이트 방식의 도광판 상부와 이에 대향하는 액정패널 사이에 설치된 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,
상기 삼원색 선택수단이 직하형 도광판 상부와 이에 대향하는 액정패널 사이에 설치된 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

청구항 6.

제 1 항 및 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 삼원색 선택수단이 칼라필터를 이용하는 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

청구항 7.

제 1 항 및 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 삼원색 선택수단이 이색성 염료를 브랜딩한 액정을 이용하는 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

청구항 8.

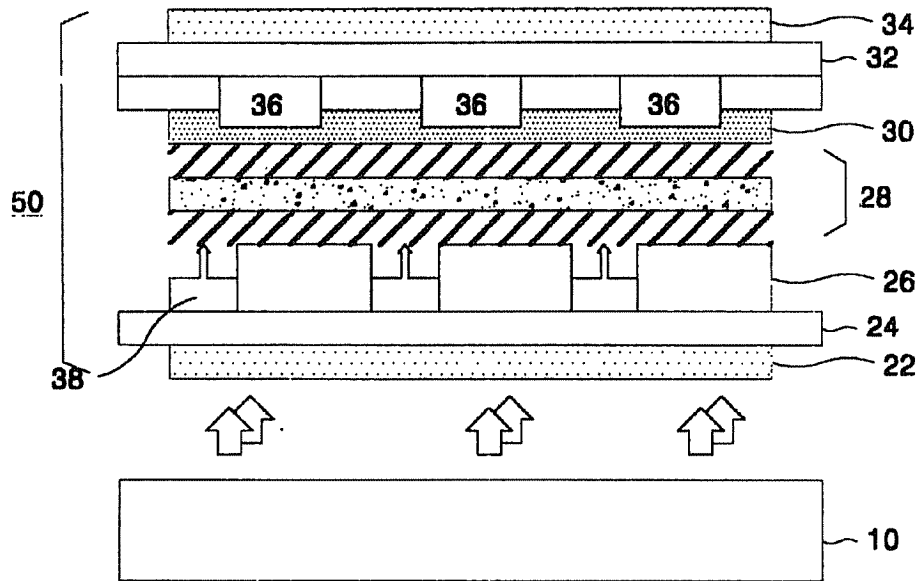
제 1 항 및 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
삼원색 선택수단이 굴절율이 다른 물질들을 복수개의 층으로 적층된 구조물, 음향광학소자 및 극미세구조물 중 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

청구항 9.

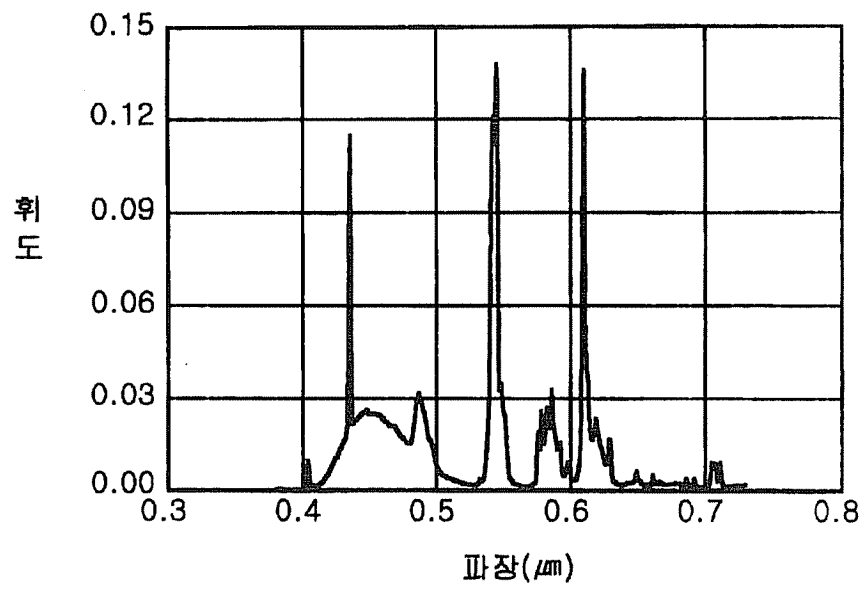
제 1 항 및 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 삼원색 선택수단이 홀로그래프 광학소자를 이용하는 것을 특징으로 하는 칼라필터 불요형 액정표시소자.

도면

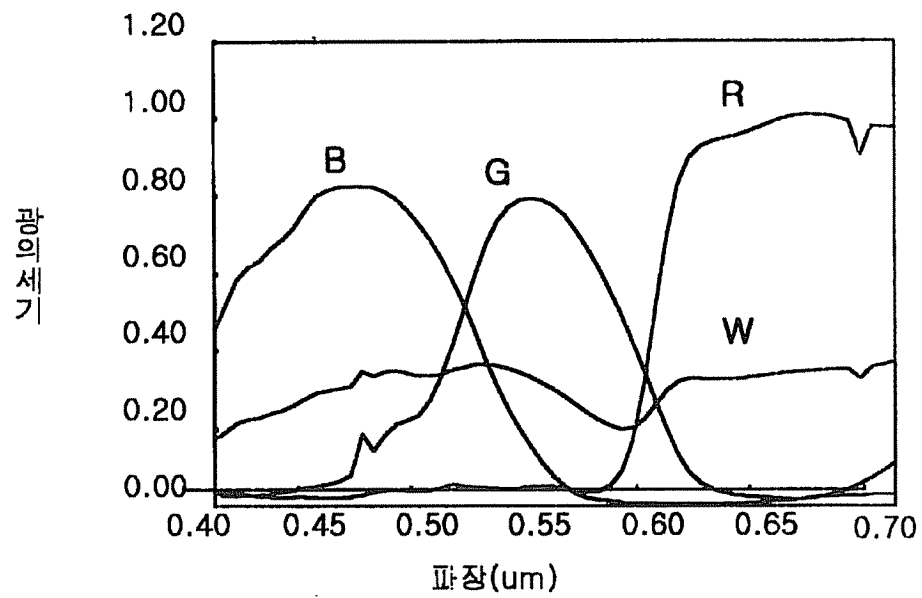
도면 1



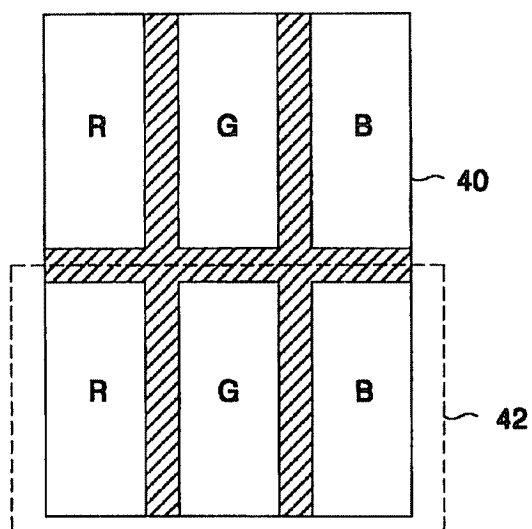
도면 2



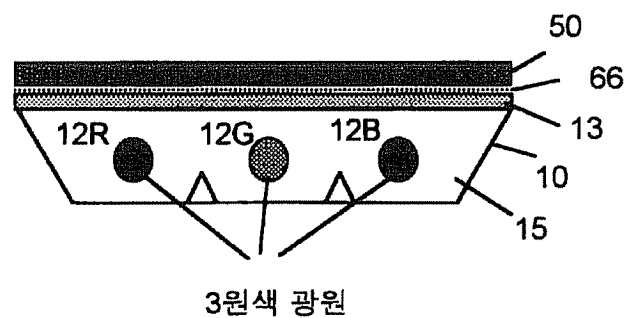
도면 3



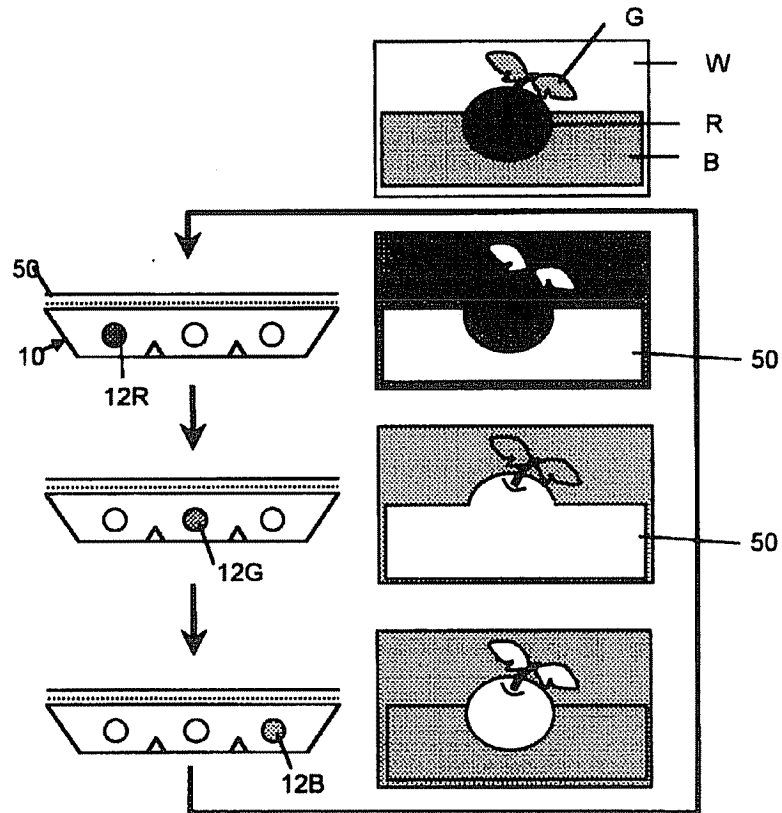
도면 4



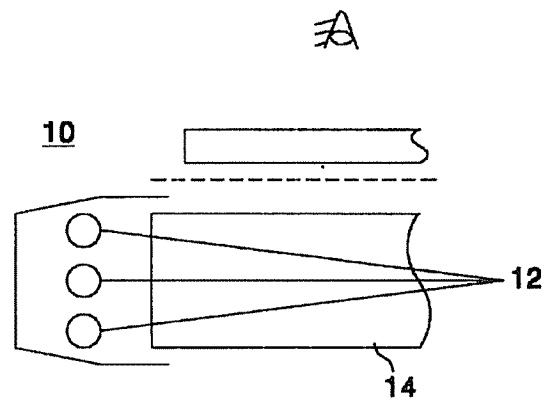
도면 5



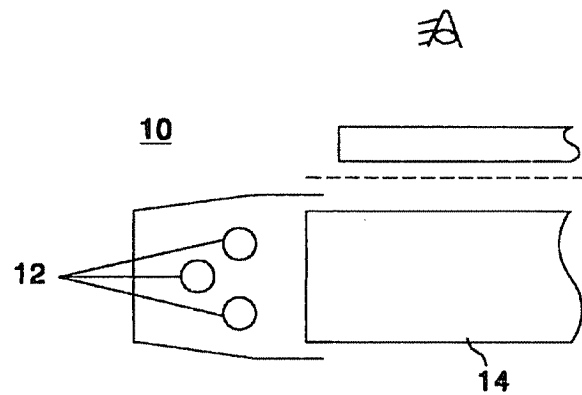
도면 6



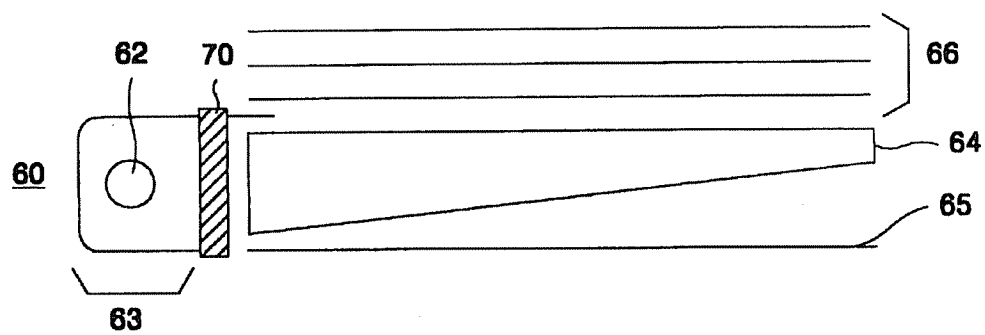
도면 7a



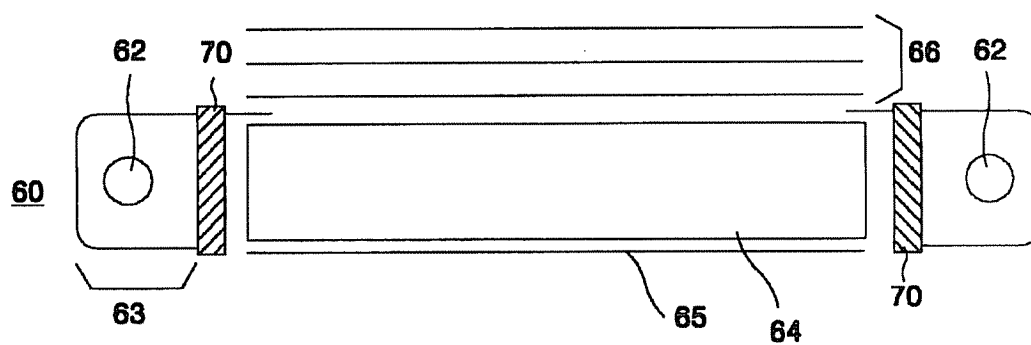
도면 7b



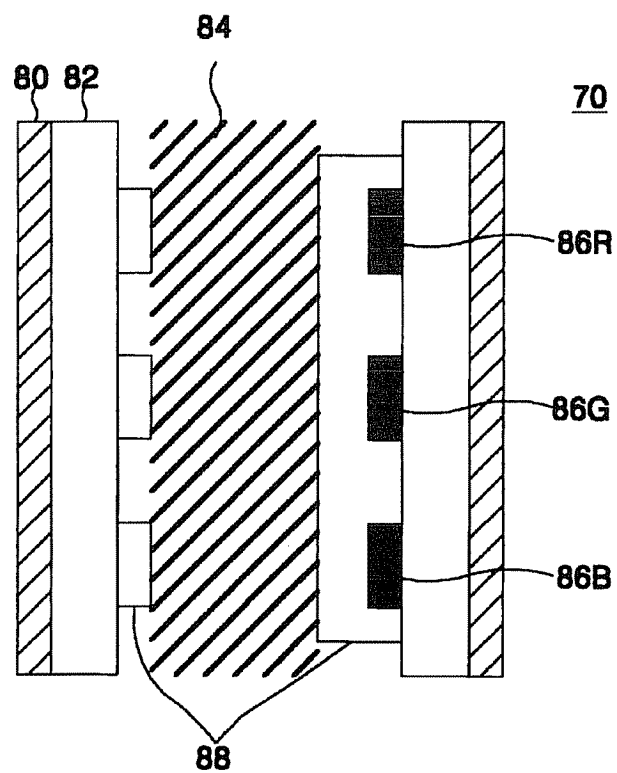
도면 8a



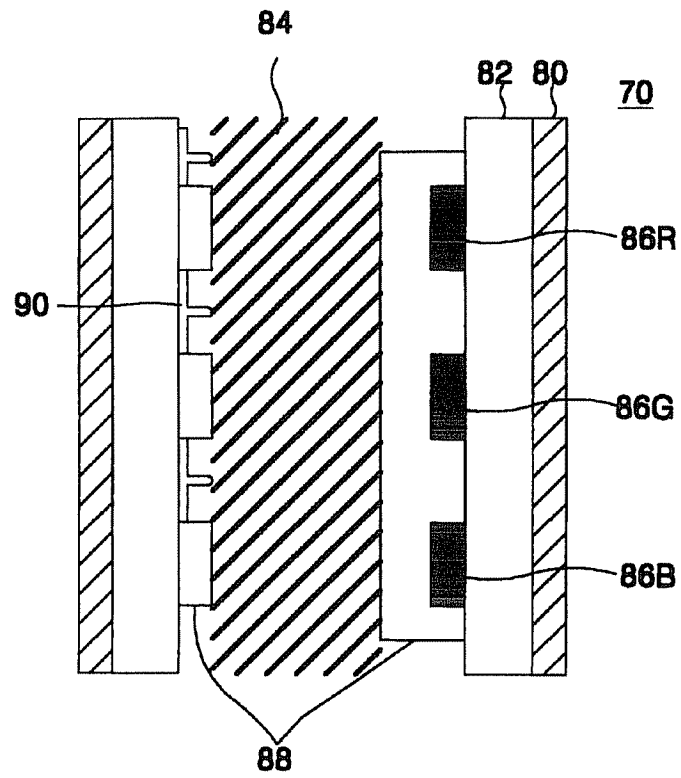
도면 8b



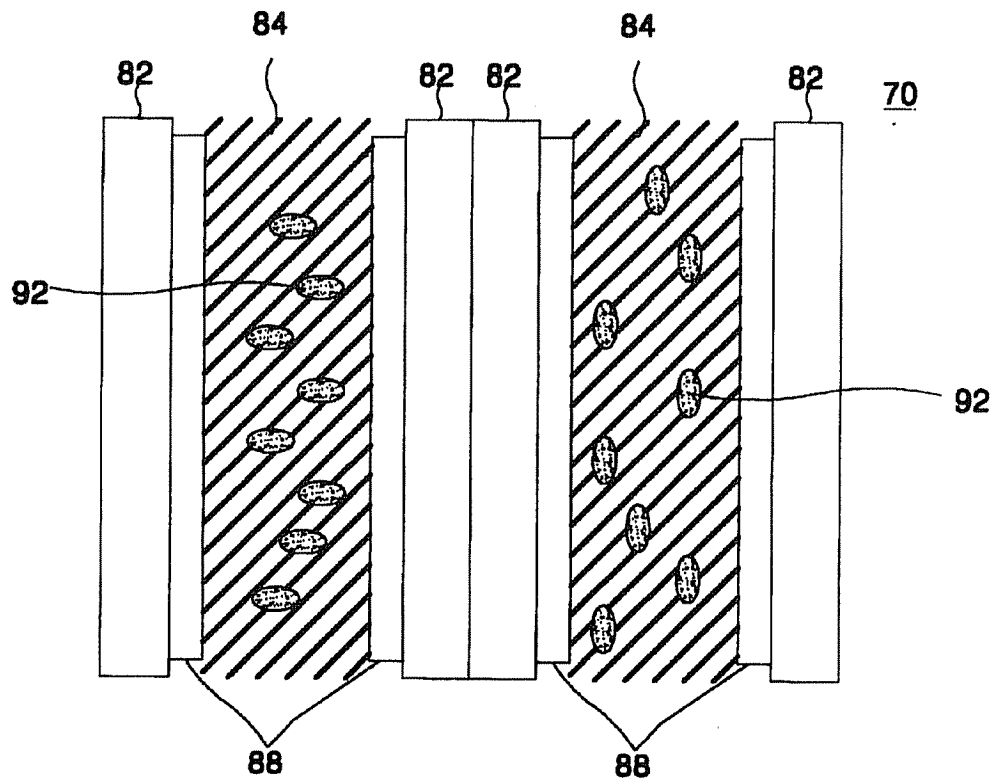
도면 9a



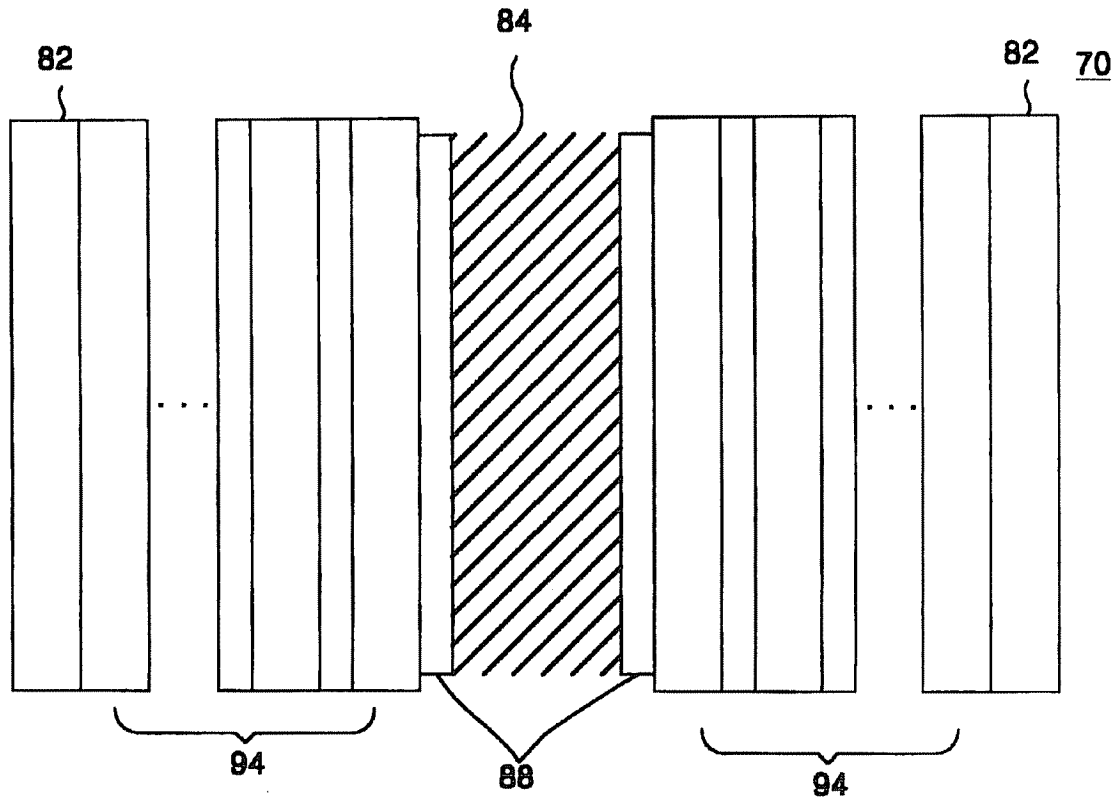
도면 9b



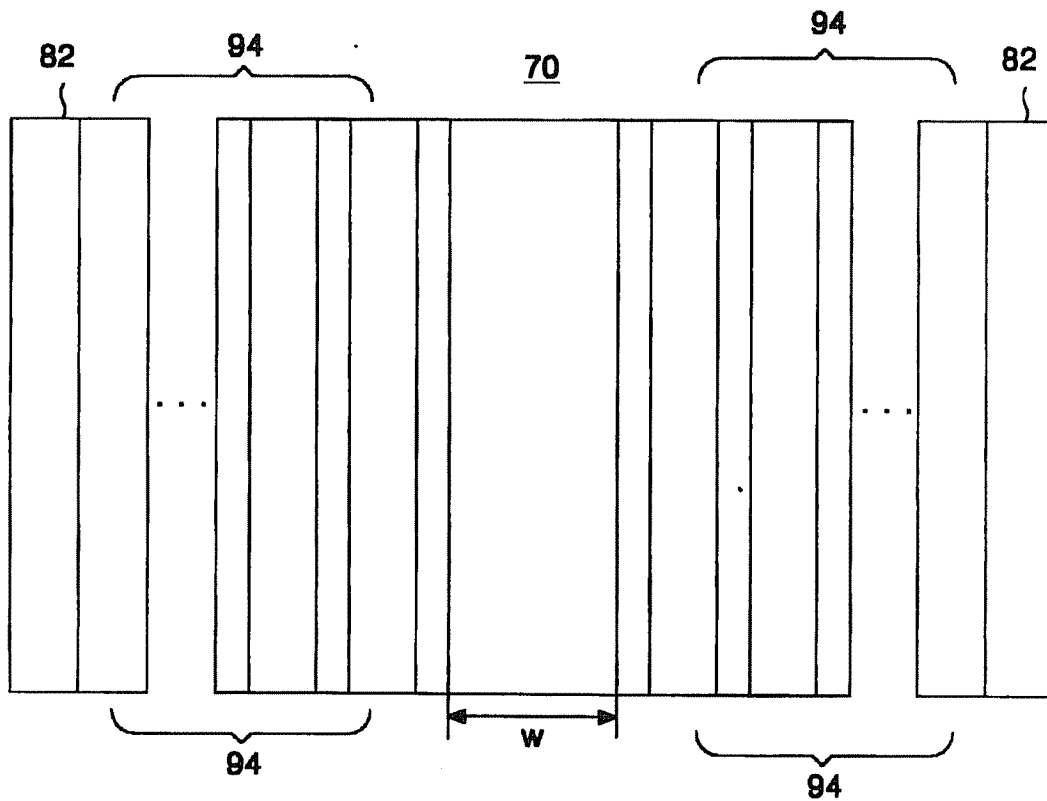
도면 10



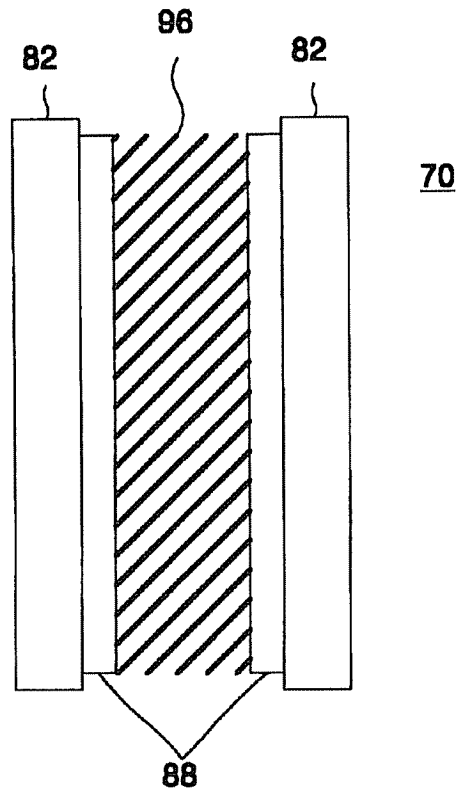
도면 11



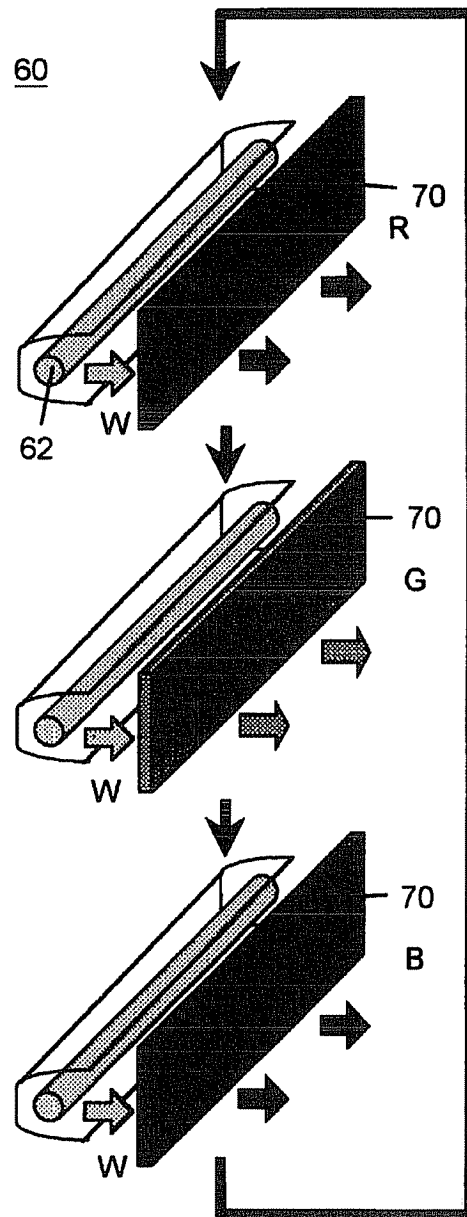
도면 12



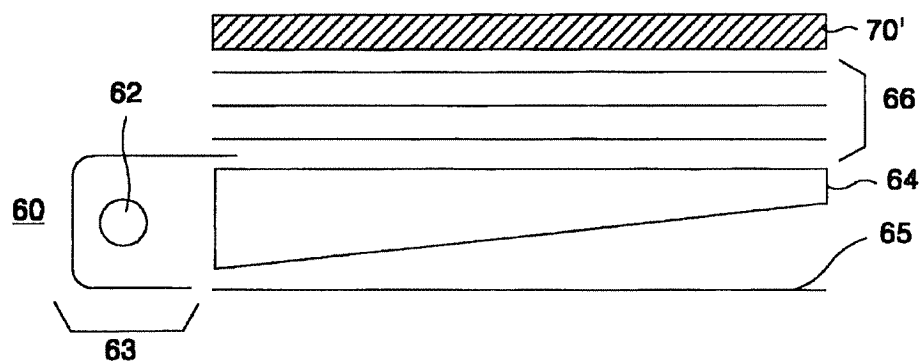
도면 13



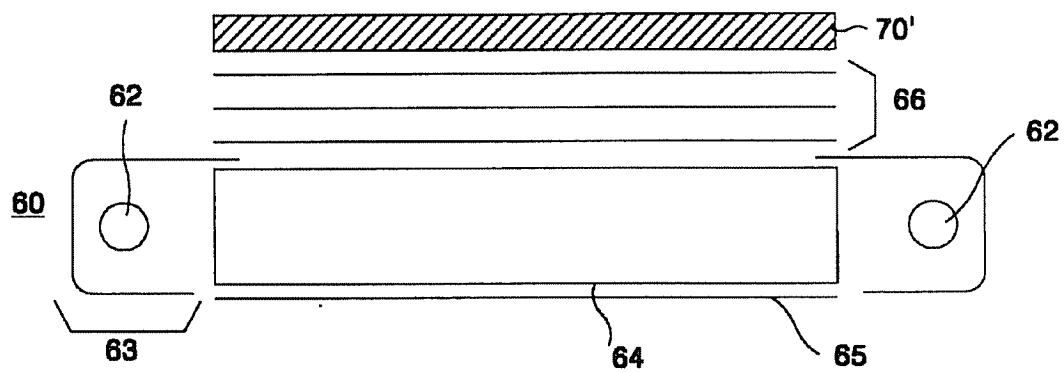
도면 14



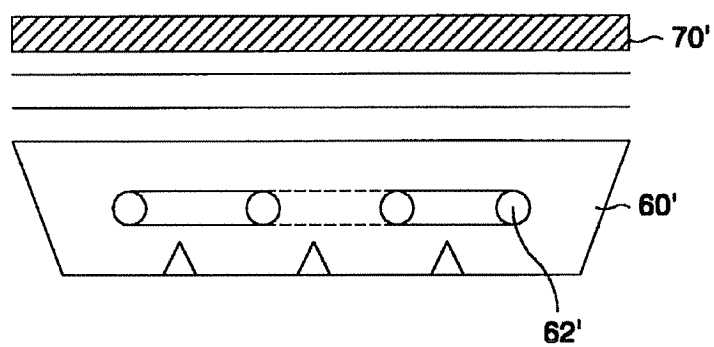
도면 15a



도면 15b



도면 15c



도면 16

